

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-066547

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

G02B 27/22

G03B 35/24

G09F 9/00

H04N 13/04

(21)Application number : 11-244494

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.08.1999

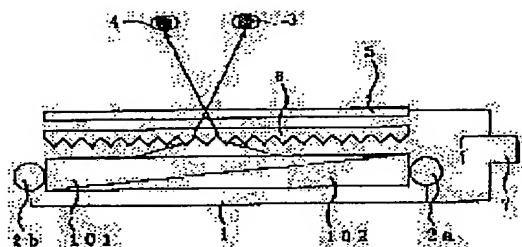
(72)Inventor : BABA MASAHIRO

(54) STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stereoscopic display device capable of realizing the display of a stereoscopic picture whose number of pixels is equal to the number of pixels of a display device without utilizing spectacles as a stereoscopic display device.

SOLUTION: Light sources 2a and 2b are installed at the left and the right ends of a light transmission body 1 having structure obtained by superposing wedged light transmission bodies 101 and 102 where emitted light has directivity. When the left and the right light sources 2a and 2b are turned on respectively, light derived from the respective light sources is emitted from the light transmission body 1. The emitted light is guided to a prism film 6 designed to be made incident on observer's left and right eyes 3 and 4 respectively. Parallaxic pictures for left and right eyes are displayed on a liquid crystal panel 5 corresponding to turning on the left and the right light sources 2a and 2b, whereby stereoscopic display is presented to an observer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-66547

(P2001-66547A)

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード(参考)
G 0 2 B 27/22		G 0 2 B 27/22	2 H 0 5 9
G 0 3 B 35/24		G 0 3 B 35/24	5 C 0 6 1
G 0 9 F 9/00	3 6 1	G 0 9 F 9/00	3 6 1 5 G 4 3 5
H 0 4 N 13/04		H 0 4 N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-244494

(22)出願日 平成11年8月31日(1999.8.31)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 馬場 雅裕

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術センター内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

Fターム(参考) 2H059 AA35

5C061 AA06 AB14 AB18

5G435 AA01 BB12 CC11 DD13 EE27

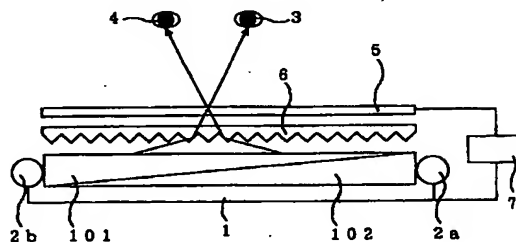
FF08 GG03 GG24 GG26

(54)【発明の名称】 立体表示装置

(57)【要約】

【課題】立体表示装置において、眼鏡を利用することなく、表示装置の画素数と同数の画素数を有する立体画像の表示を実現する立体表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】出射光が指向性を有する楔型導光体101、102を2枚重ねた構造である導光体1の左右端に光源2a、2bを設置し、左右の光源2a、2bがそれぞれ点灯した際に、それぞれの光源に由来する光が導光体1から出射する。この出射光は更に、観察者の左右眼3、4にそれぞれ入射するように設計されたプリズムフィルム6に導かれる。左右の光源2a、2bの点灯に対応して、液晶パネル5に左目用および右目用の視差像を表示し、観察者に立体表示を提示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 辺における厚さが前記第 1 辺に対向する第 2 辺における厚さよりも厚く形成された第 1 楔型導光体及び第 2 楔型導光体を備え、前記第 1 楔型導光体の前記第 1 辺と前記第 2 導光体の前記第 2 辺を重ねあわせてなる導光体と、前記第 1 楔型導光体の第 1 辺に設けられた第 1 光源と、前記第 2 楔型導光体の第 1 辺に設けられた第 2 光源と、前記導光体上のプリズムフィルムと、前記プリズムフィルム上の透過型表示パネルと、前記表示パネルに前記第 1 光源及び前記第 2 光源に同期させて視差像を表示させる同期駆動手段とを具備し、前記第 1 光源及び前記第 2 光源の光が視差に対応する角度で前記表示パネルから出射することを特徴とする立体表示装置。

【請求項 2】前記第 1 楔型導光体の第 1 辺に平行且つ前記表示パネル表示面に垂直な面を対称面として、前記第 1 光源及び前記第 2 光源の光が視差に対応する角度で前記パネルから出射することを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置。

【請求項 3】前記プリズムフィルム上に設けられているプリズムの頂角は、前記第 1 楔型導光体の第 1 辺に平行な表示パネル中心線に対称に分布していることを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の立体表示装置は、観察者の左右眼に各々の視点からの画像（以下、視差像）を提示する二眼式が、一般的である。この観察者の左右眼に各々の視差像を提示する方法としては、大別して眼鏡を利用する方式と眼鏡無し方式の二つが挙げられる。

【0003】眼鏡を使用する方法としては、例えば、シャッタ眼鏡を使用する方法と、表示の偏光方向制御及び偏光眼鏡を使用する方法の二つが挙げられる。

【0004】シャッタ眼鏡を使用する方法では、表示装置に左右の視差像を交互に表示する。一方、観察者が装着している眼鏡には、左右眼の光の透過・不透過を制御する光シャッタが設けられている。この光シャッタは、表示に同期して駆動され、観察者の左右眼に各々の視差像が届くようにしている。

【0005】表示の偏光方向制御及び偏光眼鏡を使用する方法では、表示装置前面に光の偏光方向をスイッチングする素子が設けられ、一方で、観察者は偏光眼鏡を使用する。表示装置前面に設置したスイッチング素子は、表示の偏光方向を 0 度と 90 度方位とに切り替える。表示装置には、シャッタ眼鏡の方法と同様に、左右の視差像を時間的に交互に表示する。それに同期して表示装置前面に配置したスイッチング素子を駆動することで特定

の偏光方向を有する表示を行う。観察者は、左右の偏光方位が 0 度と 90 度の偏光板をつけた偏光眼鏡を装着しているため、左右の視差像を各々の目で見ることができる。

【0006】眼鏡を使用しない方法としては、レンチキュラーレンズやパララックスバリアを使用する方法がある。この方法では、表示装置は垂直画素ライン毎に左右用の視差像を表示する。その各々の画素ラインより出射する光が、それぞれ観察者の左右眼に導かれるように、表示装置前面にレンチキュラーレンズやパララックスバリアを設置している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の様に、立体表示装置は大別して眼鏡を利用する方式と眼鏡無しの方式の二つがある。眼鏡を利用する方法は立体表示を観察者に提示するためには、観察者が眼鏡を装着しなければならず、観察者にとって、眼鏡装着による不快感や煩わしさの原因となる。

【0008】また、眼鏡を利用しない方式は、表示装置の垂直画素ライン毎に左右の視差像を表示する必要があるため、画像が表示装置の 1 行の画素数が右用、左用に分担され、半分の画素数の画像となってしまう。

【0009】そこで本発明は、眼鏡を利用することなく、表示装置の画素数と同数の画素数を有する立体画像の表示を実現する立体表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑み、本発明は、第 1 辺における厚さが前記第 1 辺に対向する第 2 辺における厚さよりも厚く形成された第 1 楔型導光体及び第 2 楔型導光体を備え、前記第 1 楔型導光体の前記第 1 辺と前記第 2 導光体の前記第 2 辺を重ねあわせてなる導光体と、前記第 1 楔型導光体の第 1 辺に設けられた第 1 光源と、前記第 2 楔型導光体の第 1 辺に設けられた第 2 光源と、前記導光体上のプリズムフィルムと、前記プリズムフィルム上の透過型表示パネルと、前記表示パネルに前記第 1 光源及び前記第 2 光源に同期させて視差像を表示させる同期駆動手段とを具備し、前記第 1 光源及び前記第 2 光源の光が視差に対応する角度で前記表示パネルから出射することを特徴とする立体表示装置を提供する。

【0011】また、前記第 1 楔型導光体の第 1 辺に平行且つ前記表示パネル表示面に垂直な面を対称面として、前記第 1 光源及び前記第 2 光源の光が視差に対応する角度で前記パネルから出射することを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置を提供する。

【0012】前記プリズムフィルム上に設けられているプリズムの頂角は、前記第 1 楔型導光体の第 1 辺に平行な表示パネル中心線に対称に分布していることを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置を提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

（実施例1）図1に、本発明の基本的な構成を示す。

【0014】楔型導光体101、102を重ね合わせて導光体1とし、この導光体1の左右に光源2a、2bを設置する。本実施例では、便宜的に、図1の光源2a側を画面に向かって左側または単に左側、光源2b側を画面に向かって右側または単に右側と表記するが、左右について限定するものではない。

【0015】2枚の重ね合わされた楔型導光体101、102の間には、例えば空気層といった楔型導光体101、102より屈折率の低い層を介在させる。ここで、楔型導光体101、102は、単体では、比較的指向性の強い出射光の角度分布を有する。

【0016】このように構成された導光体1の出射光分布を図2に示す。ここで、左側光源2a点灯時および右側光源2b点灯時のそれぞれの出射光角度分布が示されている。横軸は導光体1出射面法線方向からの角度を示し、法線方向が0度である。また、左側を正、右側を負と表示する。

【0017】左側光源2aからの光は導光体102内を進み、正面より右方向に出射し、出射光は-70度近傍で強度が最大となる。一方、右側光源2bからの光は導光体101内を進み、正面より左方向に出射し、出射光は+70度近傍で強度が最大となる。このように、出射光強度が最大となる角度は正負側とも同じ角*

$$x = \arcsin((\sin(\phi + a1 - \pi/2)) / n) \quad (1)$$

と表される。さらにプリズムフィルム6反射面により反射し、プリズムフィルム6出射面に達した光について、プリズムフィルム6出射面法線方向とのなす角yは、

$$\theta = \arcsin(n \times \sin(y))$$

と表される。本実施例では、 $\phi = 70$ 度とし、プリズムフィルム6の屈折率を、例えば、 $n = 1.57$ 、頂角の角度を、例えば、 $a1 = a2 = 34.5$ 度とすると、プリズムフィルム6からの出射角度を $\theta = 6.8$ 度とすることができる。右目4の場合にも、プリズムフィルム6の頂角の角度が左右対称であるため、同様である。

【0022】上記の方法により求められる頂角の角度を有するプリズムフィルム6により出射角度を変換された光は、液晶パネル5に入射する。液晶パネル5を出射する光は、 θ にほぼ等しい出射角を有する。

【0023】左側光源2aが点灯した時は、右目4に入射する光がプリズムフィルム6より出射しているため、液晶パネル5に右目用の画像を表示する。逆に右側光源2bが点灯した時は、左目3に入射する光がプリズムフィルム6より出射しているため、左目用の画像を表示する。これを、左右光源2a、2bと液晶パネル5が接続されている同期駆動装置7により、時間的に左右光源2a、2bの点灯と液晶パネル5への画像の表示とを同期

*度となる。出射光強度が最大となる角度は、楔型導光体101、102のテーパ角度、両楔型導光体101、102の屈折率等による。例えば、導光体材料として用いられる光学材料であるポリメタクリル酸メチルやポリカーボネートでは、通常約60度から約80度である。

【0018】観察者の左右眼3、4の距離を約65mmとし、液晶パネル5から観察者までの視距離を約300mmとすると、液晶パネル5の中心と右目4もしくは左目3を結ぶ直線と、液晶パネル5の法線方向とのなす角は、約6度となる。そのため、図2で示される70度の出射光ピーク角度を約6度に変換するプリズムフィルム6が必要となる。

【0019】プリズムフィルム6は光源と平行方向にプリズムが作られており、導光体1側にプリズム面が向くように、導光体1上に設置する。これにより、図3に示すような出射光分布が得られる。

【0020】このプリズムフィルム6の設計方法の一例を以下に示す。

【0021】図4に、導光体1より出射した光がプリズムフィルム6中を通り左目3に入射する過程を示す。導光体1より出射する光強度が最大となる角度を ϕ 、プリズムフィルムの頂角の導光体1からの光の入射面側の角度を $a1$ 、反射面側を $a2$ 、プリズムフィルムの屈折率を n とする。導光体1より出射して、プリズムフィルム6入射面よりプリズムフィルム6内に入射した光について、入射面法線方向と入射光の進行方向のなす角 x は、

$$y = 3 \times a2 - \pi/2 - x \quad (2)$$

と表される。よって、プリズムフィルム6出射面より出射する角度 θ は、

$$(3)$$

して行うことにより、観察者に立体表示を提示することができる。

（実施例2）液晶パネル5の左右幅が左右眼3、4の距離と同程度以上の場合について、実施例2を説明する。

【0024】このような場合には、画面中心に対して実施例1のようにプリズムフィルム6の頂角の角度を決定すると、画面左右端では、正確な立体像を観察者が得ることができない。これは、図5に示すように、画面の左右端から観察者の左右眼を結ぶ直線の、表示面法線とのなす角が、画面中心とは、大きく異なっているためである。そのため、画面中心から画面左右端方向で、プリズムフィルム6の頂角の角度を変化させる必要がある。この時のプリズムフィルム6の頂角の角度の設計方法の一例を以下に示す。

【0025】上記と同様な条件で、左右眼3、4の距離を約65mm、視距離を約300mmとし、液晶パネル5の左右幅を左右眼3、4距離と同じ約65mmとすると、画面中心におけるプリズムフィルム6の頂角の角度

は、 $a_1 = a_2 = 34.5$ 度とすれば良い。

【0026】これに対し、図5に示すように、右端では、右目4と画面右端を結ぶ直線と、液晶パネル5法線方向がなす角は0度である。一方、左目3と画面右端を結ぶ直線と、液晶パネル5法線方向がなす角は約12度である。

【0027】この時の導光体1から出射した光がプリズ*

$$x_r = \arcsin((\sin(\phi + a_2 - \pi/2)) / n) \quad (4)$$

$$y_r = 3 \times a_1 - \pi/2 - x_r \quad (5)$$

$$\theta_r = \arcsin(n \times \sin(y_r)) \quad (6)$$

$$x_l = \arcsin((\sin(\phi + a_1 - \pi/2)) / n) \quad (7)$$

$$y_l = 3 \times a_2 - \pi/2 - x_l \quad (8)$$

$$\theta_l = \arcsin(n \times \sin(y_l)) \quad (9)$$

式(4)から式(9)より、所望の θ_r 、 θ_l について a_1 、 a_2 を求めることにより、プリズムフィルム6の頂角を求めることができる。本実施例の場合、 $\phi = 70$ 度、 $n = 1.57$ とすると、 $\theta_r = 0$ 度、 $\theta_l = 12$ 度となる a_1 、 a_2 は、それぞれ、 $a_1 = 33.5$ 度、 $a_2 = 35.5$ 度となる。

【0029】図7に、両眼距離65mm、ディスプレイと観察者の距離を300mmとした場合のプリズムフィルム6の頂角 a_1 、 a_2 の分布を示す。ここに、図の横軸は画面中心からの右方向への距離を示し、縦軸はプリズムフィルム6の頂角の角度を表わす。

【0030】プリズムフィルム6の中心では、 $a_1 = a_2 = 34.3$ 度であり、左右対称となっている。中心から右に離れるに従って、 a_1 は減少し、逆に a_2 は増加する。この結果、プリズムフィルム6上の個々のプリズムは、中心では左右対称の二等辺三角形形状だが、右方向にゆくにつれて頂角が左寄りの分布となる(図6参照)。

【0031】実施例1と同様に、左右の光源2a、2bの点灯と液晶画面の左右視差像を同期させて表示させることにより、観察者は特殊な眼鏡を用いることなく立体像を見ることができる。

【0032】上記方法により、観察者が液晶パネルを見るそれぞれの位置について、 a_1 、 a_2 を求め、プリズムフィルム6の頂角を形成することにより、液晶パネル5全面にわたり、観察者に立体表示を提示することができる。

【0033】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、眼鏡を利用することなく、表示装置の画素数と同数の画

* ムフィルム6内を通り、左右眼3、4にそれぞれに入射する過程を図6に示す。

【0028】式(1)から式(3)に示される x 、 y 、 θ を、右目4に入射する光線の過程を x_r 、 y_r 、 θ_r 、左目3に入射する光線の過程を x_l 、 y_l 、 θ_l と置き直すと、式(1)から式(3)は、以下のように書き直すことができる。

素数を有する立体画像の表示を実現する立体表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の基本的な構成を示す図。

【図2】本実施例における楔型導光体からの出射光角度分布を表す図。

【図3】本実施例における導光体に、プリズムフィルムを設置した時のプリズムフィルムからの出射光角度分布を表す図。

【図4】本実施例における導光体より出射した光がプリズムフィルム内を通り、観察者の目までの光の導光過程を表す図。

【図5】本実施例における立体表示装置の異なる表示位置から観察者の目までの光の出射方向を示す図。

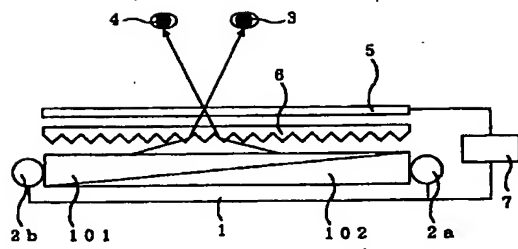
【図6】本実施例における導光体より出射した光がプリズムフィルム内を通り、観察者の目までの光の導光過程を表す図。

【図7】本実施例における、画面中心から画面端方向におけるプリズムフィルムの頂角の角度分布を表す図。

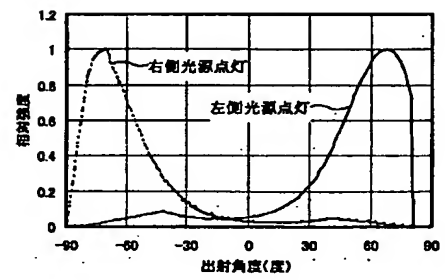
【符号の説明】

- 1 導光体、
- 101、102 楔型導光体
- 2a 左側光源
- 2b 右側光源
- 3 観察者の左目
- 4 観察者の右目
- 5 液晶パネル
- 6 プリズムフィルム
- 7 光源と液晶パネル同期駆動装置

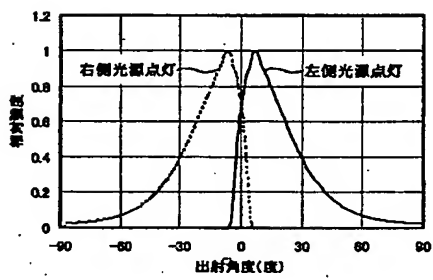
【図1】



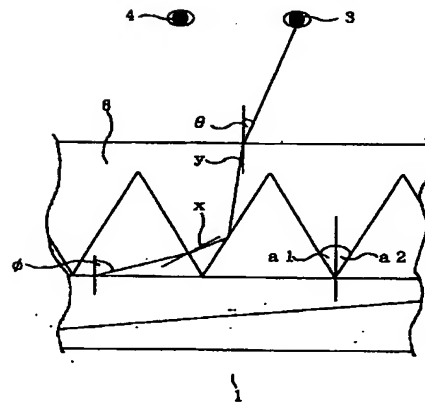
【図2】



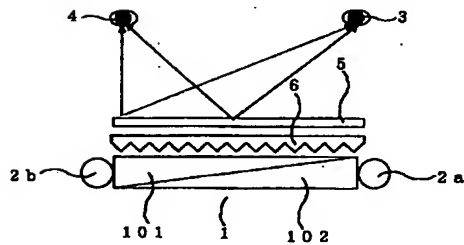
【図3】



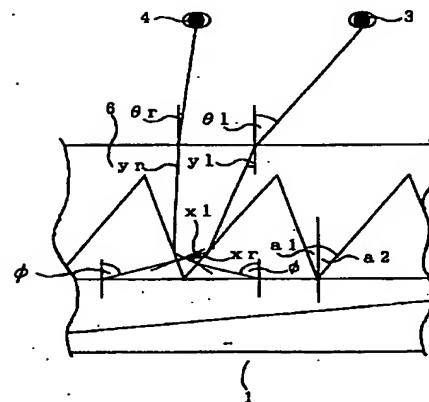
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

